

## FUEL DELIVERY

Patent Number: JP11002164  
Publication date: 1999-01-06  
Inventor(s): TAKAO HIDEO  
Applicant(s): MARUYASU KOGYO KK  
Requested Patent: ☐ JP11002164  
Application Number: JP19970157090 19970613  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02M55/02; F02M55/02  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the pulsation without a pulsation damper, and to inhibit the generation of the resonance phenomena, by forming a delivery body with a sheet metal of a specific thickness, and determining the rigidity and the content of the delivery body, so that the pulsation resonance rotation frequency of a fuel delivery system becomes less than the idle rotation frequency.

**SOLUTION:** In a fuel delivery of an automobile, a cylindrical delivery body 24 is formed by joining an upper divided body 26 and a lower divided body 28, a recessed part in which an injector is to be inserted, is formed on the lower divided body 28 by the press form, and the injector is inserted into the recessed part, and is screwed on an engine head through a flange part 29. On this occasion, the delivery body 24 is formed by the press forming of a sheet metal of at least 0.8 mm thickness. The rigidity and the content of the delivery body 24 are determined as follow, so that the pulsation resonance rotation frequency as the corresponding rotation frequency of the pulsation natural frequency of the fuel delivery system having the delivery, becomes at mast the idle rotation frequency. The rigidity (k) is less than or equal to  $12 \text{ kgf/cm}^5$  ( $11.8 \times 10^{11} \text{ Pa/m}^3$ ) and the content V is more than or equal to  $100 \text{ cm}^3$  ( $10^{-4} \text{ m}^3$ ).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-2164

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 0 2 M 55/02

識別記号  
3 1 0  
3 5 0

F I  
F 0 2 M 55/02

3 1 0 Z  
3 5 0 D  
3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-157090

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000113942

マルヤス工業株式会社

愛知県名古屋市中区白金2丁目7番11号

(72) 発明者 高尾 秀男

愛知県名古屋市中区白金二丁目七番十一号  
マルヤス工業株式会社内

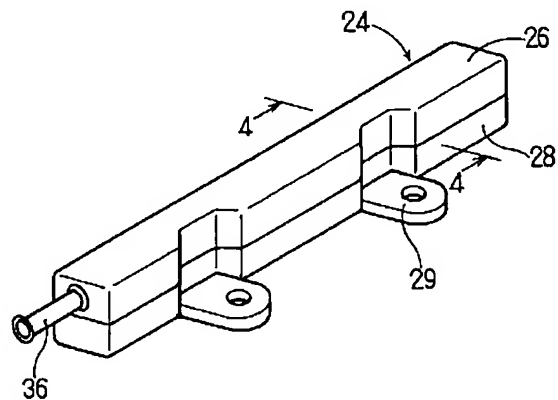
(74) 代理人 弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 フュエルデリバリ

(57) 【要約】

【課題】 バルセーションダンパがなくても、脈動を小さくでき、しかも、共振減少も発生し難いデリバリを提供すること。

【解決手段】 筒状のデリバリ本体24が、板厚0.8 mm以上の板金プレスにより形成されてなり、デリバリを有する燃料配管系の脈動の固有周波数の対応回転数である脈動共振回転数がアイドリング回転数以下となるように、デリバリ本体24の剛性(k)  $\leq 1.2 \text{ kgf/cm}^5$ 、内容量(V)  $\geq 100 \text{ cm}^3$  となるように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状のデリバリ本体が、0.8mm以上の板金プレスにより形成されてなり、デリバリを有する燃料配管系の脈動固有周波数の対応回転数である脈動共振回転数が、アイドル回転数以下となるように、前記デリバリ本体の剛性 ( $k$ )  $\leq 12 \text{ kgf/cm}^5$  ( $11.8 \times 10^{11} \text{ Pa/m}^3$ )、内容量 ( $V$ )  $\geq 100 \text{ cm}^3$  ( $10^{-4} \text{ m}^3$ ) と設定されていることを特徴とするフェルデバリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フェルデバリに関する。特に、リターンレスシステムにおけるフェルデバリ（以下単に「デリバリ」と称することがある。）に好適な発明である。

## 【0002】

【従来の技術】 昨今、自動車にフェルシステムとして、図1に示すようなリターンレスシステムがリターンチューブが不要であるため、一部検討・実施化されている。

【0003】 即ち、フェルトンク12とインジェクタ14と接続されるデリバリ16とをつなぐ配管はフィルタ18を備えた主配管20のみであり、圧力調整器（プレッシャレギュレータ）22はフェルトンク12内に設けられている。

【0004】 このとき、デリバリ16は、図2に示すようなアルミ鋳物製であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 リターンシステムと比較し、リターンレスシステムでは燃料の圧力を調整するプレッシャレギュレータがフェルトンク内にあるため、インジェクタの開閉に応じた、即ち、エンジン回転数に比例した燃料の脈動現象が配管内に顕著に現れることがわかった。この脈動現象の周波数（例えば、独立噴射の場合のエンジン回転数：30rpm、同時噴射の場合のエンジン回転数：60rpm）が配管系の持つ共振回転数（固有周波数に対応するエンジン回転数）に近くなったとき、燃料配管内の圧力の変動が非常に大きくなる。このようなとき、インジェクタからシリンダ内に噴射する燃料供給量が不安定になり、空気／燃料比を悪化させるので望ましくない。以上のような理由から、燃料配管内の燃圧脈動を吸収し、デリバリ内の燃料の圧力を一定にさせるための対策が必要となる。

【0006】 しかし、従来用いられていたアルミ鋳物製デリバリは十分剛性が高く、脈動を吸収できないため、パルセーションダンパを用いて燃料圧力の変動を吸収していた。しかしパルセーションダンパは高価であるので望ましくない。

【0007】 そこで、ある程度たわみ可能なプレス成形体で、上記脈動を吸収することが考えられる。しかし、

デリバリの板厚をたわみ易くするために薄くすることや、脈動吸収のためにデリバリ容量を増加させることに、実用上限度がある。

【0008】 本発明は、上記にかんがみて、パルセーションダンパがなくても、脈動を小さくでき、しかも、共振減少も発生し難いデリバリを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るデリバリは、上記課題を、下記構成により解決するものである。

【0010】 筒状のデリバリ本体が、0.8mm以上の板金プレスにより形成されてなり、デリバリを有する燃料配管系の脈動共振回転数で、アイドル回転数以下となるように、前記デリバリ本体の剛性 ( $k$ )  $\leq 12 \text{ kgf/cm}^5$  ( $11.8 \times 10^{11} \text{ Pa/m}^3$ )、内容量 ( $V$ )  $\geq 100 \text{ cm}^3$  ( $10^{-4} \text{ m}^3$ ) と設定されていることを特徴とする。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図例に基づいて説明する。なお、以下の説明は、原則的に工業単位で行う。

【0012】 (1) 基本的には、筒状のデリバリ本体24が板金プレスにより形成されてなり、該デリバリ本体24を含む配管系の脈動共振回転数（固有脈動周波数に対応するエンジン回転数）がアイドル時のエンジン回転数以下となるように、デリバリ本体の剛性及び容量が設定されている（図5～6参照）。

【0013】 即ち、本発明者らがデリバリパイプについて、乗用車の燃料配管系を再現したベンチテストを行った結果、系の脈動共振回転数は、 $\sqrt{k/V}$  と、高い相関関係があることがわかった。

【0014】 従って、相関関係を実験的に求めれば、配管系の脈動共振回転数をデリバリの剛性（板厚・形状）及び容量を変えることにより容易に調整することができる。

【0015】 具体的には、下記の如く、剛性、容量を設定することができる。

【0016】 ここで、 $k$ （デリバリ剛性） $= \Delta P$ （圧力変化量）/ $\Delta V$ （体積変化量）と定義する。そして、 $\Delta P$ は、デリバリ本体に加える圧力を  $P_1$  から  $P_2$  に変化させたときの変化量 ( $P_2 - P_1$ ) であり（単位： $\text{kgf/cm}^2$ ）、 $\Delta V$ は、そのときのデリバリ本体の容量の変化量 ( $V_2 - V_1$ ) である（単位： $\text{cm}^3$ ）とする。

【0017】 まず、容量、板厚、形状等を変えた板金デリバリを用いたときの、配管系の脈動共振回転数と、デリバリ容量、剛性との回帰直線を、ベンチテストの結果から求めると、図5に示す如く、下記式で

$$(\text{共振回転数}) = 2300 \sqrt{k/V} \cdots \text{①}$$

表されるものとなった。ここで、2300の単位（次元）は、 $\sqrt{\text{cm}^7/\text{kg}}$  となる。

【0018】 上記式①から、配管系の脈動共振回転数が

回転数換算値でアイドリング時のエンジン回転数700rpmとなる条件を求めると

$$k=0.093V\cdots\textcircled{2}$$

となる。

【0019】次に、板厚0.8mmとした場合に、容量を変えたデリバリの剛性 $k$ と容量 $V$ の関係を求めると、図6に示すものとなった。

【0020】図6において、 $V-k$ 曲線と式②との交点を求めると、 $V=100\text{cm}^3$ となる。

【0021】従って、デリバリの容量が $100\text{cm}^3$ 以上であれば、配管系の脈動共振回転数は700rpm以下となり、エンジン運転中に脈動共振現象が発生しない。

【0022】同様にして、板厚を変化させた場合についても、配管系の脈動共振回転数が700rpm以下となるような、剛性、容量を求めることができる。

【0023】例えば、プレス加工性から、1.6mm程度を限度としてみれば、図6に示す如くなる。

【0024】以上の結果から、剛性が $k\leq 12\text{kgf/cm}^5$ 、 $V\geq 100\text{cm}^3$ となるデリバリを実車に用いれば、配管長さ等が若干重なっても実用上、エンジン運転中に、脈動共振が起きて、不具合を発生させることはない。

【0025】(2) ここで、筒状のデリバリ本体24は、図3～4に示す如く、上分割体(上ケース)26と下分割体(下ケース)28との接合により形成され、下分割体28にインジェクタ挿入用凹部30がプレス形成されている。

【0026】なお、筒状のデリバリ本体24の形状は、図3に示すものに限られず、要求される $k/V$ 比となるように、図7(a)、(b)、(c)に示す各種形状のものが可能であり、適宜補強リブ32を縦及び／または横方向に形成することも可能である。

【0027】また、デリバリ本体24は、製作工数は嵩むが、図6に示す如く、分割体でないプレス成形筒体34にインジェクタ挿入用凹部を備えたソケット35を螺付けしてもよい。

【0028】なお、図示しないが、筒状のデリバリ本体24の内部中間部に反射板を設けたり、出口にダイナミックダンパを設けることも可能である。

【0029】上記、デリバリ本体の一端には燃料供給パイプ36が螺付けされる。この燃料供給パイプ36の一端は、汎用のクイックコネクタ(図示せず)で接続できるようにしておくことが望ましい。

【0030】(3) 本実施形態のデリバリの実車装着は、図4に示す如く、インジェクタ挿入凹部30にインジェクタ14を挿入し、フランジ部29を介してエンジンヘッド38にねじ止め40する。

【0031】そしてエンジン運転中は、デリバリ本体が、デリバリ本体の脈動共振回転数が、エンジンのアイドリング回転数以下となるように板厚及び形状の設定がされているため、共振現象が発生し難い。

【0032】

【発明の作用・効果】本発明のデリバリは、筒状のデリバリ本体が板金プレスにより形成されてなり、該デリバリ本体を含む配管系の脈動共振回転数が、アイドリング回転数以下となるように板厚及び形状の設定がされている構成により、リターンレスシステムにおいて、パルセーションダンパがなくても、脈動を小さくでき、しかも、共振減少も発生し難い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するリターンレスフュエルシステムを示す回路図。

【図2】従来の鋳物製デリバリの一例を示す斜視図。

【図3】本発明のデリバリ本体の一例を示す斜視図。

【図4】図3の4-4線部位における取り付け態様断面図

【図5】 $\sqrt{(K/V)}$ と共振回転数(回転数換算値)との関係である回帰直線を示すグラフ図

【図6】所定板厚におけるデリバリ本体における剛性と容量との関係( $v-k$ 曲線)を示すグラフ図

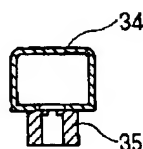
【図7】本発明のデリバリ本体の各種形状を示す斜視図

【図8】本発明のデリバリ本体の別の態様を示す断面図

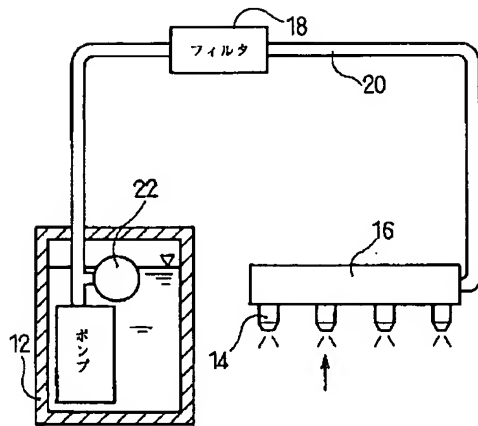
【符号の説明】

- 12 フュエルタンク
- 14 インジェクタ
- 16 フュエルデリバリ
- 24 デリバリ本体
- 26 上分割体
- 28 下分割体
- 34 プレス成形筒体
- 36 燃料供給パイプ

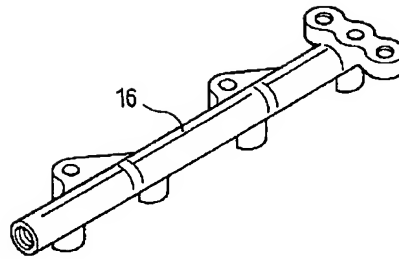
【図8】



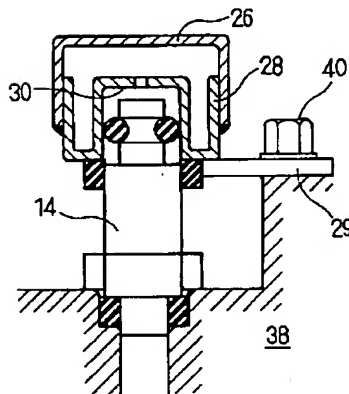
【図1】



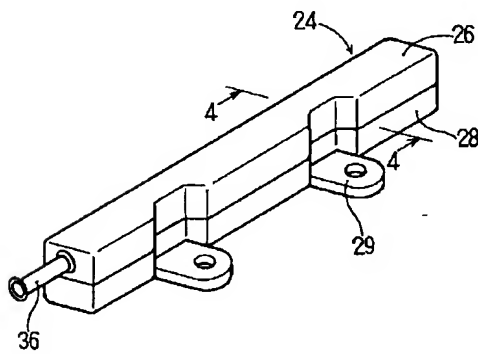
【図2】



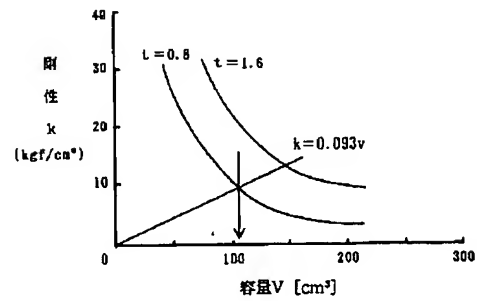
【図4】



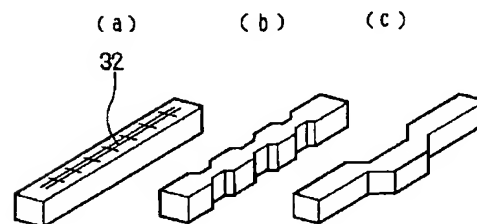
【図3】



【図6】



【図7】



【図5】

